proLékaře.cz | 30.10.2026

PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ,
ročník 62,
2014, 3,
s. 43–48

Porovnání jednovrstvých a dvouvrstvých fantomových zubů používaných v preklinické výuce

(Původní práce – experimentální studie)

Comparison of Mono-Layer and Two-Layers Phantom Teeth Used in Preclinical Courses

(Original Article – Experimental Study)

Voborná I., Foukalová K., Francová K.

Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

SOUHRN

Úvod a cíl práce: Preklinická praktická cvičení jsou důležitou částí výuky zubního lékařství. Uskutečňují se na fantomových simulátorech s čelistmi a zuby, které jsou instalovány ve fantomových laboratořích. Cílem této experimentální studie bylo ověřit přínos dvouvrstvých fantomových zubů s kazivou lézí pro výuku preklinického zubního lékařství ve srovnání se zuby jednovrstvými bez kazivé léze.
Materiál a metodika: Studie byla rozdělena do dvou částí – dotazníkového šetření a praktické dovednosti. Dotazníkem se zjišťovaly názory studentů na různé vlastnosti zubů jednovrstvých bez kazivé léze (KaVo dental, GmbH, SRN) a dvouvrstvých s kazivou lézí (Nissin, Helago CZ, s.r.o., ČR). V praktické části, které se zúčastnilo 88 studentů prvního ročníku, byly porovnány vybrané parametry kavit zhotovených na obou typech zubů. Každý student zhotovil dvě výplně II. třídy podle Blacka, jednu na zubu jednovrstvém a druhou na zubu dvouvrstvém. Většina parametrů kavit byla lepší u zubů dvouvrstvých.
Závěr: Preklinická výuka a praktické cvičení na fantomových simulátorech a fantomových modelech, nejvíce podobných zubům lidské čelisti, jsou důležitým článkem studia zubního lékařství. Prostorová orientace v zubních tkáních je nezbytnou součástí kvality výuky. Experimentální studií bylo prokázáno, že studenti jsou schopni lépe preparovat na zubech dvouvrstvých s kazivou lézí, takže je v dotazníku vyhodnotili jako přijatelnější a vhodnější pro preklinickou výuku. Stejného názoru jsou i autoři.

Klíčová slova: ***preklinická výuka záchovné stomatologie – fantomové zuby – fantomové modely – dvouvrstvé fantomové zuby***

SUMMARY

Introduction and aim of study: Preclinical practical exercises are an important part of teaching dentistry. It takes place on the phantom simulators, jaws and teeth in the adapted phantom labs. The aim of this experimental study was to assess the contribution of two-layer phantom teeth with carious lesions for teaching preclinical dentistry compared to mono-layer teeth without carious lesions.
Material and methods: The study consisted of two parts – the questionnaire and a practical part. Questionnaires were surveyed students‘ opinions on various properties of mono-layer teeth without carious lesions (KaVo) with a two-layers tooth with carious lesions (Nissin). In the practical part the selected parameters of cavities were compared on both types of teeth.
Results: 100 questionnaires were completed by all first-year students. Students were more satisfied with the two-layer teeth with carious lesions. Practical part were done by 88 first-year students. Each student made two fillings II. class according to Black, one on the mono-layer tooth and the second on the two-layers tooth. Some cavity parameters were better on two-layer teeth. Two-layer teeth with carious lesions were beneficial for preclinical practical exercises.

proLékaře.cz | 30.10.2026

PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 62, 2014, 3, s. 43–48

Conclusion: Preclinical instruction and practical exercises on the phantom simulator and phantom teeth as most similar human jaw teeth are an important part of dental studies. Spatial orientation in dental tissues is an essential part of teaching. Experimental studies have shown that students are able to do better preparation on the two-layers teeth with carious lesions. These teeth also students in the questionnaire evaluated as more acceptable and suitable for preclinical teaching. The authors have same opinion.

Key words: ***education – phantom teeth – phantom models – two-layers phantom teeth***

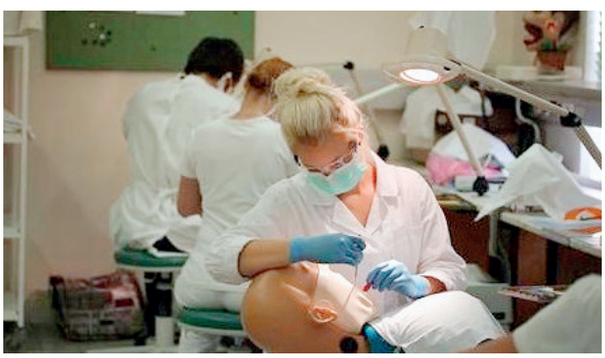
Prakt. zub. Lék., roč. 62, 2014, č. 3, s. 43–48

ÚVOD A CÍL STUDIE

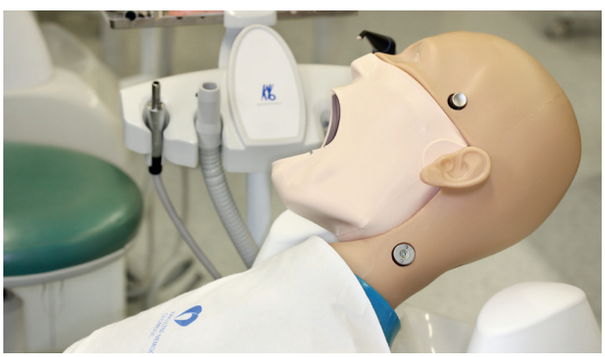
Preklinická praxe je důležitou součástí výuky v oboru Zubní lékařství a Dentistry. Cílem preklinických praktických cvičení na fantomových simulátorech je osvojení si základních preparačních postupů. Po absolvování preklinických praktických cvičení ve fantomových preklinických laboratořích by studenti měli mít základní znalosti preparace a také větší jistotu, rychlost a samostatnost v klinické výuce (obr. 1).

Výuka preklinického zubního lékařství na Klinice zubního lékařství v Olomouci probíhá na fantomových simulátorech (obr. 2), do kterých se vkládají fantomové čelisti a zuby (obr. 3). Jednovrstvé fantomové zuby firmy KaVo (KaVo dental, GmbH, SRN) (obr. 4), dosud používané na uvedeném výukovém pracovišti, se v mnoha ohledech liší od přirozených zubů. Především tvrdostí, homogenitou (nelze odlišit sklovinu a dentin), chyběním kazivé léze a odlišnými mechanickými vlastnostmi při preparaci.

Podle zjištění autorů hlavními nedostatky těchto zubů, které studenty nejvíce matou, jsou homogenita jednotlivých vrstev zubu a nepřítomnost kazivé léze. Při preparaci na zubech bez kazivé léze studentům uniká základní postup preparace, kdy prvním krokem je proniknutí do kazivého ložiska, poté odstranění kazivé léze a následná úprava a dokončení kavity podle požadavků konkrétního výplňového materiálu. Studenti mají tendence první dva kroky vynechat, a tak namísto osvojení si skutečného pracovního postupu se jejich práce zredukuje na vytvoření kopie předložené vzorové preparace. Preparace na fantomových zubech tím zčásti přestává plnit svůj účel, tedy osvojit si rutinu klinických postupů. Bez přítomnosti kazivé léze je pro studenty také obtížné určit hloubku a rozsah preparace. Obvykle se musí



Obr. 1 Fantomová preklinická laboratoř



Obr. 2 Fantomový simulátor



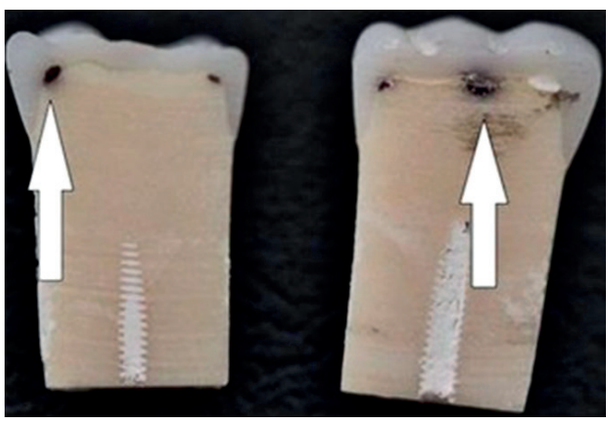
Obr. 3 Fantomová čelist a zuby KaVo

proLékaře.cz | 30.10.2026

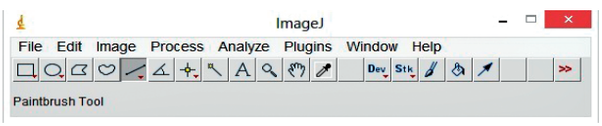
PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 62, 2014, 3, s. 43–48



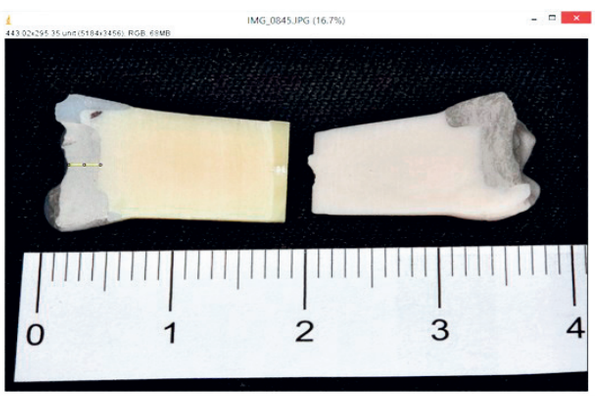
Obr. 4 Fantomové zuby KaVo



Obr. 5 Dvouvrstvé zuby s kazivou lézí Nissin



Obr. 6 Program ImageJ



Obr. 7 Měření hloubky okluzální části kavity pomocí programu ImageJ

orientovat pouze podle instrukcí vyučujícího a vzorových preparací.

Na základě těchto zkušeností autoři navrhli výměnu nyní používaných jednovrstevných fantomových zubů bez kazivé léze za dvouvrstvé fantomové zuby s kazivou lézí, kde jsou jednotlivé vrstvy – sklovina a zubovina – odlišné tvrdosti a barvy [1]. Na dnešním trhu je dostupných více typů dvouvrstvých zubů, od nejjednodušších typů bez kazivé léze po nejvěrnější kopie přirozených zubů včetně kazivých lézí, a čelistí s reprodukovatelnými mezičelistními vztahy. Limitující bývá často cena. Jako kompromis mezi morfologicky podobnými fantomovými zuby a cenou byly zvoleny dvouvrstvé zuby s kazivou lézí firmy Nissin – Helago (Helago CZ, s.r.o., ČR) dále jen Nissin (obr. 5), jejichž čelisti jsou kompatibilní s fantomovými simulátory ve fantomové preklinické laboratoři.

Cílem této studie bylo ověřit přínos dvouvrstvých fantomových zubů s kazivou lézí (Nissin) pro výuku preklinického zubního lékařství na našem pracovišti ve srovnání se zuby jednovrstvými bez kazivé léze (KaVo).

MATERIÁL A METODY

Studie obsahovala dotazníkové šetření, kde byly uvedeny názory studentů na vlastnosti zubů Nissin a KaVo (tab. 1).

V druhé, praktické části byly porovnány vybrané parametry kavit na zubech KaVo a Nissin. Kavity preparovali a výplně zhotovili studenti 1. ročníku oboru Zubní lékařství a Dentistry na LF UP v Olomouci.

Dotazník vyplnilo všech 100 studentů 1. ročníku. Návratnost dotazníků byla stoprocentní.

Druhé části studie se zúčastnilo pouze 88 ze 100 oslovených studentů 1. ročníku, protože 12 z nich včas neodevzdalo zhotovené výplně, a byli proto ze studie vyřazeni. Před preparací byla studentům přednesena a demonstrována pravidla preparace kavity pro výplňový materiál amalgám. Pro domácí přípravu měli studenti k dispozici e-learningové dokumenty, které vypracovali lékaři ze shora uvedeného výukového pracoviště [2]. Preparace zubů nebyla vyučujícími záměrně korigována. V experimentu zhotovili studenti dvě výplně II. třídy podle Blacka na prvním dolním moláru, a to jednu na zubu KAVo a druhou na zubu Nissin. Po zhotovení výplní byly zuby ve středu podélně rozřezány dentální pilou a byla pořízena fotodokumentace jednotlivých zubů, jako zobrazení preparace vhodné pro měření [3]. Na fotografiích byla změřena hloubka okluzální a aproximální kavity a šířka gingiválního schůdku pomocí programu ImageJ, dostupného na internetu

proLékaře.cz | 30.10.2026

PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 62, 2014, 3, s. 43–48

Tab. 1 **Výsledky dotazníkového šetření. Studenti vyjádřili svůj názor v procentech, kdy 0 procent znamenalo nejhorší, nejméně odpovídající, a 100 procent nejlepší, nejvíce odpovídající tvrzení.**

Otázka	Průměrné hodnocení (%)
1. Zhodnoťte morfologické rysy zubu Kavo.	64
2. Zhodnoťte morfologické rysy zubu Nissin.	86
3. Porovnejte modely zubů mezi sebou, co se týče věrohodnoti morfologických rysů.	Kavo 44 Nissin 68
4. Dokázal/a jste si při preparaci zubu Kavo představit anatomické rozložení skloviny a dentinu?	38
5. Dokázal/a jste si při preparaci zubu Nissin představit anatomické rozložení skloviny a dentinu?	83
6. Porovnejte modely zubů mezi sebou v představě o anatomickém rozložení skloviny a dentinu	Kavo 36 Nissin 69
7. Dokázal/a jste si představit při preparaci zubu Kavo umístění a rozsah kazivé léze?	35
8. Dokázal/a jste si představit při preparaci zubu Nissin umístění a rozsah kazivé léze?	89
9. Porovnejte mezi sebou modely zubů s ohledem na představu o umístění a rozsahu kazivé léze.	Kavo 37 Nissin 76
10. Měl/a jste dostatek času pro preparaci kavit II. třídy dle Blacka?	Kavo 81 Nissin 78
11. Měl/a jste dostatečné materiálové vybavení?	a. fantomy – množství 76 – kvalita 86 b. brousky – množství 88 – kvalita 85 c. tvrdokovové vrtáčky – množství 87 – kvalita 96 d. matrice – množství 86 – kvalita 84 e. napínače – množství 80 – kvalita 85
12. Dokázal/a jste si uvědomit navázanost jednotlivých fází preparačního postupu u modelů zubu Kavo?	61
13. Dokázal/a jste si uvědomit navázanost jednotlivých fází preparačního postupu u modelů zubu Nissin?	85
14. Porovnejte, zda představa návaznosti jednotlivých fází preparačního postupu byla realističtější u modelů zubu Kavo a Nissin?	Kavo 40 Nissin 71
15. Jak dobře se Vám brousil materiál zubu Kavo?	72
16. Jak dobře se Vám brousil materiál zubu Nissin?	92
17. Byl materiál imitující sklovinu u modelů zubů Nissin nejtvrdší z materiálů u tohoto modelu?	78
18. Byl materiál imitující dentin u modelů zubů Nissin měkčí než materiál imitující sklovinu modelu a zároveň tvrdší než materiál imitující kazivou lézi?	76
19. Byl materiál imitující kazivou lézi u modelů zubů Nissin nejměkčí z materiálů u tohoto modelu?	72
20. Dokázal/a jste bezpečně rozeznat dentinosklovinnou hranici při preparaci zubu Nissin s ohledem na výměnu preparačního instrumentária.	76
21. Dokázal/a jste při preparaci zubu Kavo bezpečně určit výměnu preparačního instrumentária.	52
22. Bylo hodnocení asistentů, podle Vašeho mínění, více exaktní při provedení Vaší preparace u zubů Kavo nebo Nissin? (zakroužkujte)	a. Kavo 10 studentů b. Nissin 61 studentů c. Nevím 29 studentů
23. Byl/a byste ochotný/á připlatit si za kvalitnější modely zubů?	a. Ano 70 studentů b. Ne 16 studentů c. Nevím 14 studentů
24. Byl/a byste ochotný/á připlatit si za kvalitnější vybavení?	a. Ano 46 studentů b. Ne 26 studentů c. Nevím 28 studentů

(obr. 6, 7). Pro měření byla nutná kalibrace každé fotografie, na které bylo též zaznamenáno měřítko. Následně na jednotlivých fotografiích byl na měřítku označen úsek známé délky (např. 100 desetin mm) a poté se v programu zvolila funkce „analyze“ a „set scale“, kde se do zobrazené tabulky zadala funkce „known distance“ a zapsala se hodnota (100). Tak

proLékaře.cz | 30.10.2026

PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 62, 2014, 3, s. 43–48

Tab. 2 Porovnání průměrných hodnot naměřených u kavit preparovaných na zubech Kavo a Nissin

	Kavo	Nissin
Hloubka kavity okluzně (mm)	2,02	2,25
Hloubka kavity aproximálně (mm)	3,80	3,37
Šířka gingiválního schůdku (mm)	1,46	1,68

bylo možné na jednotlivých fotografiích měřit námi zvolené vzdálenosti (obr. 7). V této studii se měřily parametry: hloubka kavity okluzálně, aproximálně a šířka gingiválního schůdku. Při měření hloubky kavity se vždy vycházelo z úrovně předpokládaného nejhlubšího místa původní fisury a byla měřena hloubka, ve které je nejhlubší místo dna okluzní nebo aproximální kavity. U apoximálních kavit byly případné sloty ignorovány. Všechna měření byla provedena jedním vyšetřujícím (KF). Při hodnocení kavit byla za dostatečnou hloubku okluzně pokládána hodnota dva a více mm, za dostatečnou šířku gingiválního schůdku hodnota jeden a více mm. Tyto hodnoty jsou udávány v mnoha současných učebnicích [4, 5, 6]. Hloubka aproximální kavity nebyla z tohoto hlediska hodnocena.

VÝSLEDKY

Dotazníkové šetření

Studenti se v dotazníkovém šetření vyjádřili kladně k otázkám na morfologii, anatomii kavity, orientaci při preparaci a osvojení si kroků preparace s dvouvrstvými zuby s kazivou lézí (tab. 1). Až 70 procent studentů bylo ochotno připlatit si za kvalitnější modely zubů a 46 procent studentů za kvalitnější vybavení.

Měření parametrů kavit

Před samotným měřením a hodnocením stanovených parametrů kavit byl jejich vzhled posouzen jako celek. Pokud se v jedné nebo obou preparacích (Kavo nebo Nissan) vyskytly hrubé nedostatky, student byl vyřazen ze studie. Hrubé nedostatky alespoň v jedné z preparací byly přítomny u 42 z 88 účastníků (47,7 %). Nejčastější chybou byl nesprávný přechod mezi aproximální a okluzální částí kavity. Nebyl vytvořen schůdek, ale šikmá plocha, která by mohla zasahovat do blízkosti zubní dřeně. Nedostatečná nebo nadměrná hloubka preparace byla tolerována. U jednovrstvých zubů (KaVo) byla průměrná hloubka preparace okluzně 2,02 mm (medián 2,0) (tab. 2). U dvouvrstvých zubů (Nissin) byla průměrná hloubka preparace okluzně 2,25 mm (medián 2,3). Danou minimální hloubku preparace okluzně splnilo 26 ze 46 studentů (56,5 %) u zubů jednovrstvých a 31 ze 46 studentů (67,4 %) u zubů dvouvrstvých (tab. 3). Průměrná hloubka aproximální části kavity byla 3,8 mm u zubů KaVo a 3,37 mm u zubů Nissin. Průměrná šířka gingiválního schůdku byla 1,46 mm u zubů KaVo a 1,68 u zubů Nissin. Danou minimální šířku schůdku splnilo 44 ze 46 studentů (95,7 procent) u zubů KaVo a 42 ze 46 studentů u zubů Nissin (91,3 procent).

Tab. 3 Porovnání podílů zubů s dostatečnou hloubkou preparace okluzně (2 mm a více) a zubů s dostatečnou šířkou gingiválního schůdku (1 mm a více) – KaVo a Nissin

	Kavo	Nissin
Procento zubů s dostatečnou hloubkou kavity okluzně	56,5	67,4
Procento zubů s dostatečnou šířkou gingiválního schůdku	95,6	91,3

DISKUSE

Měření parametrů kavit

Minimální hloubka preparace okluzně byla splněna častěji na dvouvrstvých zubech s kazivou lézí. S dodržením minimální šířky gingiválního schůdku mělo potíže jen málo studentů, rozdíl mezi zuby KaVo a Nissan nebyl velký, ve prospěch zubů Kavo. U zubů KaVo byla větší průměrná hloubka aproximální části kavity. Pravděpodobně je to dáno tím, že kazivá léze u zubů Nissin je relativně malého rozsahu a lokalizovaná je na dentinosklovinné hranici, a proto studenti nemají potřebu preparovat hlouběji. U jednovrstevných zubů KaVo si musí kazivou lézi pouze představit a napodobit co nejvěrohodněji vzorovou preparaci.

Rozdíly mezi preparacemi byly u jednotlivých studentů velmi výrazné. Autory překvapil velký počet studentů, kteří nejsou schopni bez korekce vyučujícím zhotovit kavitu druhé třídy podle Blacka bez hrubých chyb. Důvod lze spatřovat ve skutečnosti, že studie se zúčastnili studenti prvního ročníku, jejichž zkušenosti s preparací kavit jsou minimální. Tento poznatek pokládají autoři za důkaz toho, že preklinická praktická cvičení na fantomových zubech mají svůj velký význam pro zlepšení zručnosti studentů před samotnou klinickou praxí.

ZÁVĚR

Přínos dvouvrstvých fantomových zubů s kazivou lézí pro preklinickou výuku zubního lékařství potvrzují výsledky dotazníkového šetření mezi studenty a částečně i lepší parametry preparovaných kavit.

proLékaře.cz | 30.10.2026

PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 62, 2014, 3, s. 43–48

LITERATURA

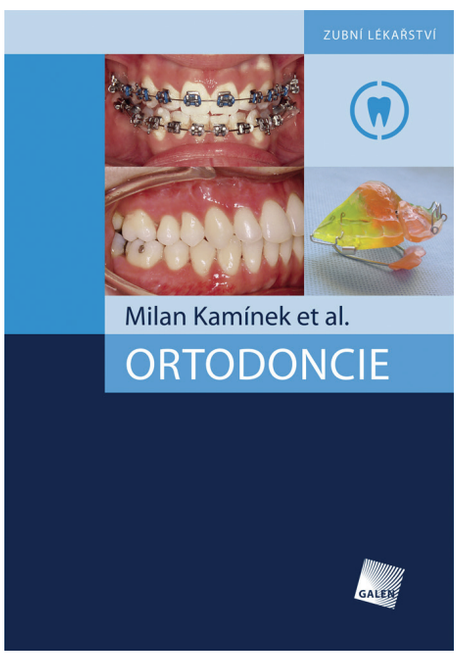
1. **He, L. H., Foster Page, L., Purton, D.:** An evaluation of dental operative simulation materials. Dental Materials J., roč. 31, 2012, č. 4, s. 645–649.
2. **Harvan, Ľ., Stejskalová, J.:** Hodnocení přínosu využití moderních vyučovacích metod v zubním lékařství na Lékařské fakultě Univerzity Palackého v Olomouci z pohledu pedagogů. Čes. Stomat., roč. 112, 2012, č. 4, s. 107–114.
3. **Almasoud, N., Bearn, D.:** Little's irregularity index: Photographic assessment vs study model assessment. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, roč. 138, 2010, č. 6, s. 787–794.
4. **Hellwig, E., Klimek, J., Attin, T.:** Záchovná stomatologie a parodontologie. Praha, Grada Publishing, 2003, ISBN 80-247-0311-4.
5. **Mitchell, L., Mitchell, D. A., McCaul, L.:** Oxford handbook of clinical dentistry, 5th ed. Oxford University Press, 2011, ISBN 978-0-19-955330-3.
6. **Stejskalová, J.:** Konzervační zubní lékařství. Praha, Galén, 2003, ISBN 80-7262-225-0.

Tato studie byla podpořena grantovým projektem LF_2013_025 Univerzity Palackého

Autoři děkují paní Zuzaně Šleškové a paní Milaně Vaňkové za praktickou pomoc při výzkumu.

MDDr. Iva Voborná
Klinika zubního lékařství LF UP a FN
Palackého 12
772 00 Olomouc
e-mail iva.voborna@upol. cz

Nové knihy z Nakladatelství Galén



ORTODONCIE

Milan Kamínek et al.

Doporučená cena 1 200 Kč

Autorský kolektiv odborníků a pedagogů několika lékařských fakult České i Slovenské republiky připravil novou základní učebnici ortodoncie, specializovaného lékařského oboru, který se zabývá diagnostikou, terapií a prevencí odchylných poloh zubů, vztahů zubních oblouků a čelistí. Učebnice také popisuje vývoj a růst čelistí, kostí lebky, vývoj okluze, anomálie v tomto vývoji a způsob jejich léčby.
Moderní učební text s bohatou barevnou obrazovou dokumentací nabízí přehlednou a stručnou formou základní informace o hlavních aspektech tohoto oboru zubního lékařství – o diagnóze, prevenci a terapii všech forem anomálií chrupu.
Autoři čerpali při přípravě textu jak z vlastních zkušeností, tak ze soudobé světové odborné literatury. Kniha obsahuje základy oboru, které jsou prověřeny mnohaletou klinickou praxí, i poznatky nové, s vymezenou indikací a popisem pracovního postupu. Kromě studentů zubního lékařství je monografie doporučena postgraduálním studentům i specialistům v oboru ortodoncie a praktickým zubním lékařům.

Objednávky zasílejte e-mailem nebo poštou:
Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP,
Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz.

Na objednávce laskavě uveďte i jméno časopisu, v němž jste se o knize dozvěděli.